

La création des GaNS

Module d'initiation n°3 :

Résumé du module n°2

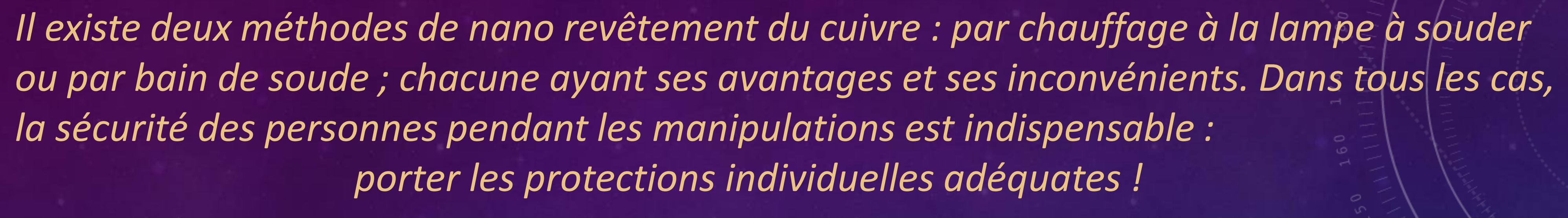
Méthode de nano revêtement à la soude,

Avantages, inconvénients,

Précautions indispensables



Résumé du module n°2 (méthode lampe à souder)



Il existe deux méthodes de nano revêtement du cuivre : par chauffage à la lampe à souder ou par bain de soude ; chacune ayant ses avantages et ses inconvénients. Dans tous les cas, la sécurité des personnes pendant les manipulations est indispensable :

porter les protections individuelles adéquates !

Le choix de la méthode demande de la réflexion, suivant l'usage des pièces revêtues,

La méthode par chauffage (lampe à souder) demande entrainement et précision. Elle est rapide et simple à condition de maitriser le positionnement de la flamme, sa température au contact de la pièce, et le déplacement régulier dans le sens de circulation, tel un bon peintre au pistolet !

Le revêtement a un grain fin, mais il est très fragile,

La méthode par chauffage à la lampe à souder n'est pas adaptée pour le traitement des plaques de cuivre, ou pour rattraper un traitement raté à la soude.

3-1 Généralités : **Mettre la bonne intention pour toutes les opérations**

La méthode à la soude chaude

C'est de loin la méthode la plus performante pour obtenir un nano revêtement avec beaucoup de couches de carbone (prés du double du nombre obtenu avec la méthode au chalumeau)

Toutes les pièces peuvent être revêtues par ce procédé de nano coatage





Avec cette méthode, la durée des étapes, la mise en œuvre avec un nombre d'opérations important, les consignes de sécurité, sont des contraintes vite oubliées à la vue de la qualité du revêtement obtenu

3-2 Opérations préliminaires

Avant de commencer le nano revêtement, il est indispensable de préparer les pièces qui vont être revêtues

a) <u>le cuivre doit être exempt de toute pollution :</u>

Dans le cas des bobinages créés à partir de fil de cuivre gainé, réalisés avec des gants, et si le stockage a été réalisé avec soin, il n'y a pas de problème

En ce qui concerne les plaques de cuivre, il est indispensable de les laver pour éliminer toute trace d'oxydation, d'huile, de doigts …



3-2 Opérations préliminaires

b) <u>le cuivre choisi doit être le plus pur possible :</u> dans le cas des plaques, il faut choisir du matériel de faible épaisseur (entre 0,5 et 3 mm)

La plaque est découpée aux dimensions choisies

On aménage deux trous de 2 à 3 mm de diamètre sur deux coins pour maintenir la plaque suspendue, ou on réalise un crochet en le découpant dans la tôle







Notions de base proposées d'après les publications Plasma Times de MT Keshe et des cours « Comprendre la science du Plasma ».

3-2 Opérations préliminaires

L'opération de revêtement nécessite le matériel suivant :



- *Un bac en plastique avec couvercle (le verre est interdit)*
- *Du grillage en fer galvanisé (« grillage de poulailler »)*
- *De la soude caustique pure*
- *Une paire de pinces classiques et une paire de pinces coupantes*

Le grillage est découpé aux dimensions du fond du bac + 4 cm :

On rabat tous les bords du grillage sur 2 cm de haut pour surélever ce grillage par rapport au fond du bac :
Il isole ainsi les pièces par rapport à la soude qui tapisse le fond du bac



Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

3-2 Opérations préliminaires

La protection individuelle de l'opérateur doit être renforcée, il faut :

Une paire de gants résistante aux produits chimiques
Une paire de lunettes de protection (lunettes de sécurité)
Pour les personnes fragiles (et les personnes prudentes), prévoir un masque respiratoire à cartouche

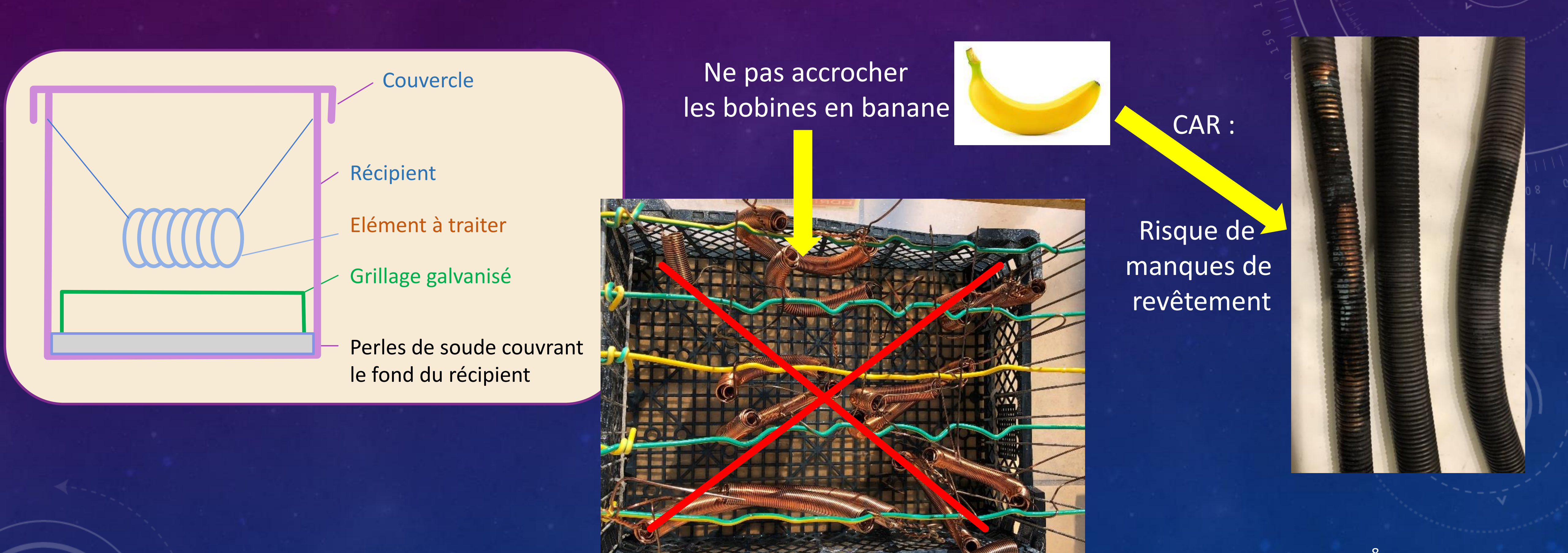


Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

Notions de base proposées d'après les publications Plasma Times de MT Keshe et des cours « Comprendre la science du Plasma ».

3-2 Opérations préliminaires : Procédé à la soude chaude

Les bobines à revêtir seront suspendues si possible, ou posées à plat sur le grillage
Les plaques ne doivent jamais être posées à plat sur le grillage (marquage) : il faut les suspendre !



Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

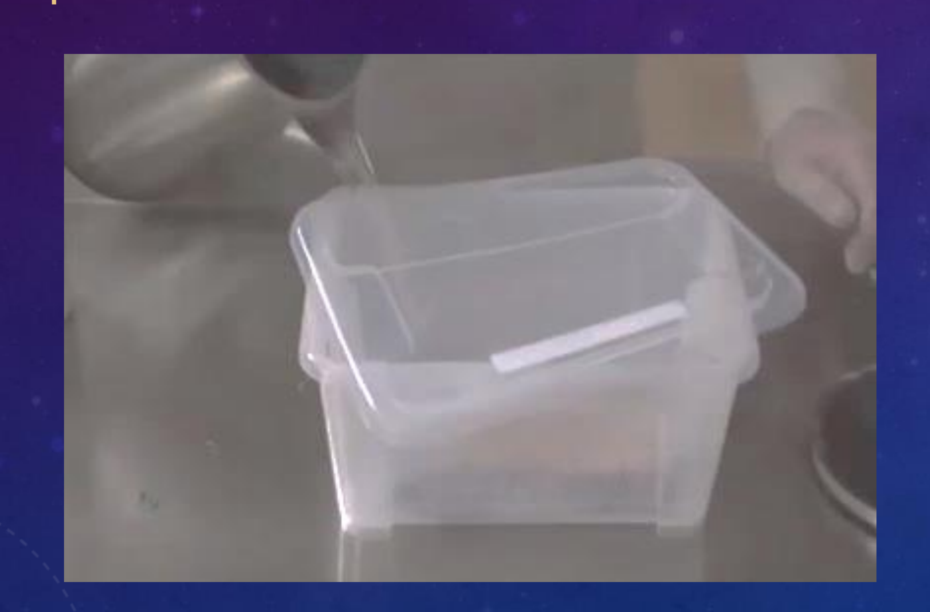
3-2 Opérations préliminaires : Procédé à la soude chaude

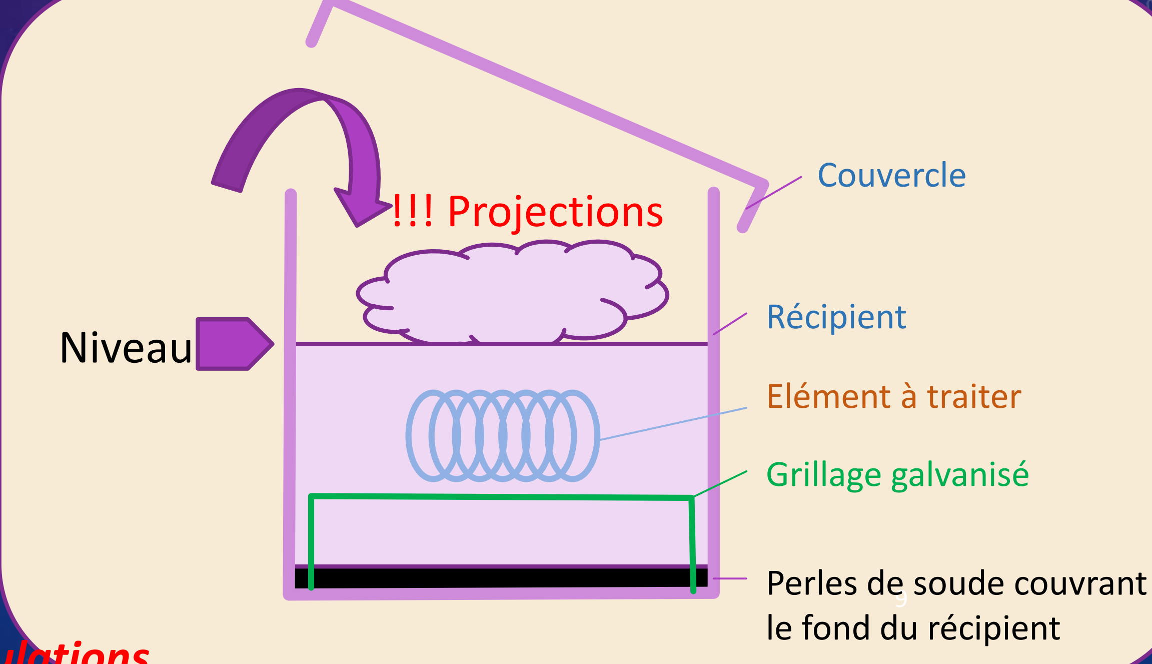
Phase 1 : Bain de soude caustique (~ 2 jours)

Cette première étape prépare les matériaux pour la méthode de revêtement à la vapeur.

Après avoir positionné les pièces à revêtir :

- Verser les perles de soude pour couvrir tout le fond du récipient (environ 5 mm)
- Placer le couvercle, légèrement à l’oblique, sur le récipient en laissant une petite ouverture
- Faire bouillir de l'eau distillée et verser l'eau bouillante dans le récipient via l'ouverture jusqu'à ce que l'eau recouvre toutes les bobines et les plaques





Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 1 : Bain de soude caustique (~ 2 jours)

Cette première étape prépare les matériaux pour la méthode de revêtement à la vapeur :

- Fermer rapidement l'ouverture en plaçant le couvercle correctement sur le récipient
- Placer un poids sur le couvercle pour vous assurer que la vapeur s'échappe le moins possible
- Laisser le récipient dans cet état pendant 48 heures (24 heures minimum)



Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

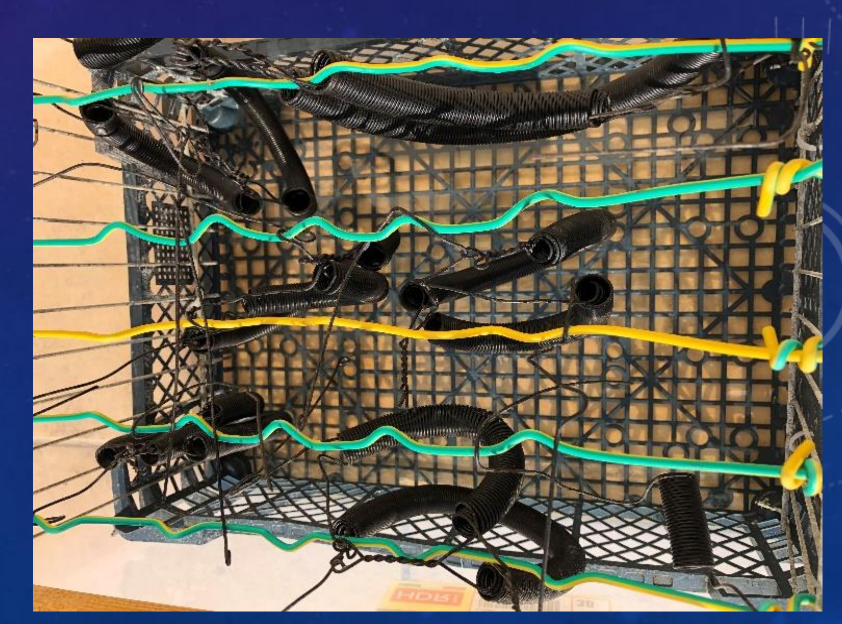
Phase 2 : Vapeur caustique (~ 2 jours) **Utiliser des gants de chimie bien ajustés**

- Après la première phase, ouvrir le récipient en plastique et retirer les bobines et/ou les plaques : la soude va être évacuée et il est préférable d'extraire les pièces. Pour les plaques, les soulever par les bords ou utiliser un fil dans le trou que vous avez percé dans les plaques

- Assurez-vous de ne toucher les bobines/plaques que dans UNE SEULE zone lorsque vous allez les soulever afin d'éviter d'endommager le nano-revêtement

- Laissez le grillage dans le récipient

- On remarque que les bobines/plaques sont devenues noires :
  c'est le nano-revêtement



Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 2 : Vapeur caustique (~ 2 jours) **Utiliser des gants de chimie bien ajustés**

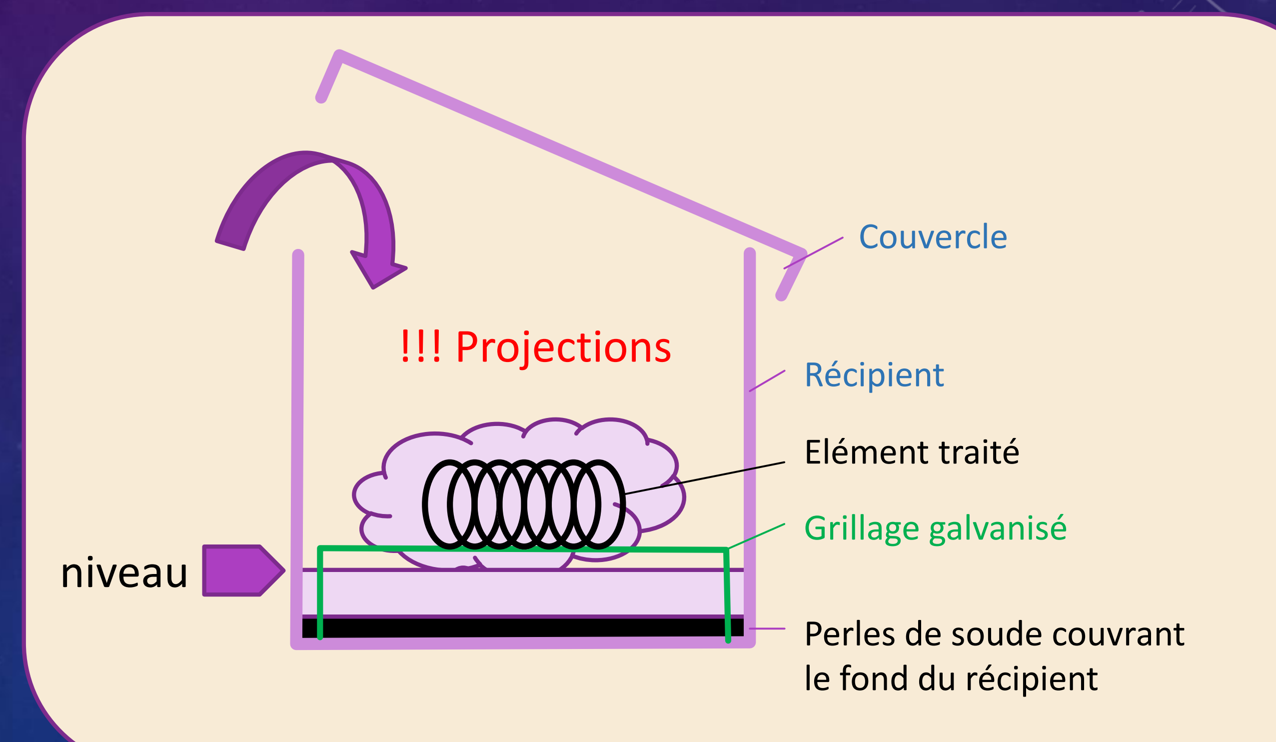
- Retirer le liquide du récipient. (Attention - stocker ou jeter le liquide conformément à la législation)
- Accrocher les bobines ou les plaques qui étaient préalablement immergées dans l'eau de soude sur des fils de cuivre (utilisez les trous aux coins des plaques pour les suspendre)
- Les bobines doivent être suspendues à environ 2 cm au-dessus du fond du récipient et ne doivent pas en toucher ni les parois, ni le grillage ou les autres bobines ou plaques
- Les plaques reposent verticalement, accrochées sur des fils
- Versez des perles de soude pour couvrir le fond du récipient comme dans la phase 1

Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 2 : Vapeur caustique (~ 2 jours)

- Placer le couvercle en biais
- Faire bouillir de l'eau distillée et la verser en ébullition à travers le trou jusqu'à atteindre une hauteur d'environ 1 cm
- Fermer et fixer rapidement le couvercle pour empêcher la vapeur de s'échapper
- Laisser reposer pendant 2 jours



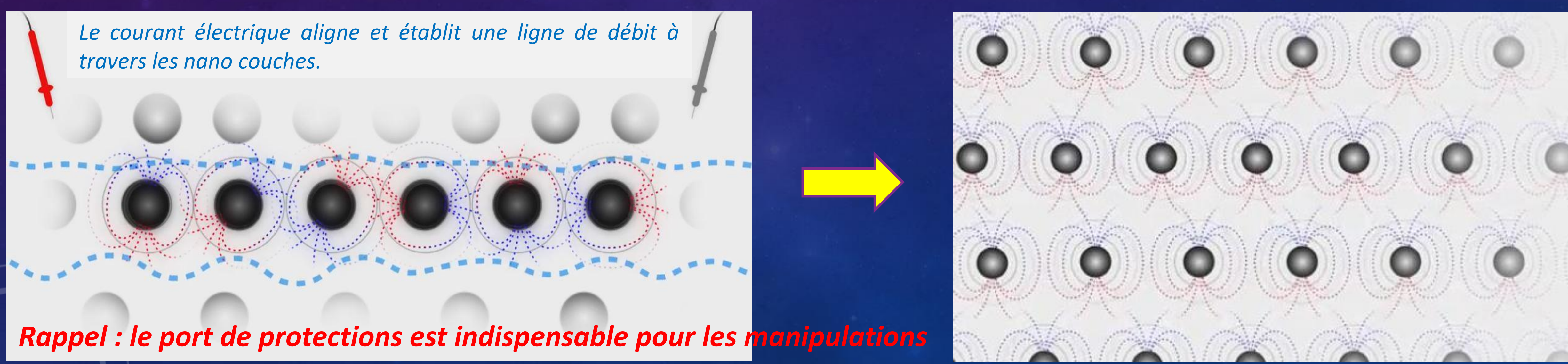
Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

Notions de base proposées d'après les publications Plasma Times de MT Keshe et des cours « Comprendre la science du Plasma ».

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 3 : *Egouttage /* ***polarisation (minimum 3 jours)*** */ séchage (15 jours minimum)*

- Les bobines et/ou plaques commencent maintenant le processus de séchage
- Retirer la majeure partie du liquide hors du récipient. Laisser un peu de cette préparation dans le récipient et refermer le couvercle sans remettre le poids dessus
- Toutes les 6 heures, pendant les 3 jours suivants, utiliser un multimètre (réglé sur 200 mV maxi) pour polariser les bobines et les plaques :



Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

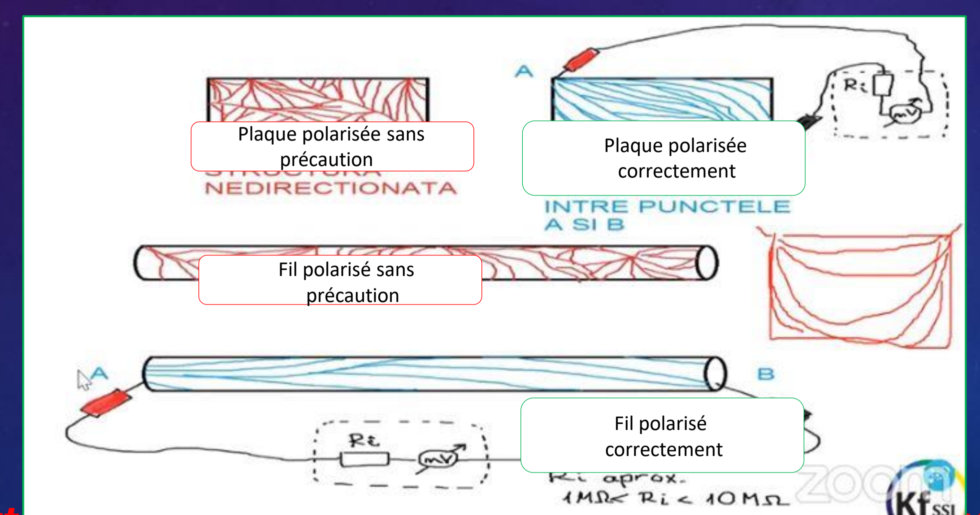
Notions de base proposées d'après les publications Plasma Times de MT Keshe et des cours « Comprendre la science du Plasma ».

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 3 : *Egouttage /* ***polarisation (minimum 3 jours)*** */ séchage (15 jours minimum)*

Remarques à propos de la polarisation des pièces :

- Pendant cette phase de polarisation, veiller à garder les pièces humides (utiliser un vaporisateur de jardin en plastique)
- Votre multimètre réglé sur l'échelle des millivolts a une polarité (+ et -).
- Repérez bien ces bornes **et n'inversez pas entre deux opérations de polarisation**, sous peine de mélanger les directions des flux (problématique dans certains cas)





Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

Notions de base proposées d'après les publications Plasma Times de MT Keshe et des cours « Comprendre la science du Plasma ».

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 3 : Egouttage / polarisation (minimum 3 jours) **/ séchage (15 jours minimum)**

- Une fois la polarisation terminée, laisser les pièces dans le bac fermé pour une durée minimum de 15 jours

- Cette phase va permettre de constituer des couches régulières, nombreuses … et plus le temps de séchage est long, plus les couches sont solides et stables : 2 mois sont nécessaires pour avoir un excellent résultat !

- Après ce temps de séchage, entrouvrir le bac en laissant le couvercle dessus car le passage de l'ambiance caustique à l'air ambiant doit se faire très progressivement

- Lorsque ce processus est terminé, ne jamais toucher le nano-revêtement et bien vérifier que les bobines et/ou les plaques ne se touchent jamais

Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 4 : Lavage (3 à 4 fois minimum)

- Le lavage doit être réalisé à l'eau distillée, en 3 ou 4 opérations minimum
- Contrôler le Ph de l'eau après le quatrième bain : il doit être entre 7 et 7,2 (comme l'eau courante). Si ce n'est pas le cas, continuer jusqu'à obtention de la bonne valeur

- La qualité de l'eau est extrêmement importante : ne pas utiliser l'eau du robinet (minéraux interférant avec la soude)
- C'est un investissement, mais on peut aligner plusieurs bacs pour procéder aux lavages en série, à l'image des labos photos argentiques
- Lorsque ce processus est terminé, ne jamais toucher le nano-revêtement et bien vérifier que les bobines et/ou les plaques ne se touchent jamais

Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude

Phase 5 : Stockage

- Il faut préserver le revêtement de tout endommagement : les chutes, les frottements et contacts des pièces les unes contre les autres sont préjudiciables à l'intégrité des couches et donc au bon fonctionnement !

- Il faut stocker les pièces dans des boites, avec idéalement :

  Les plaques stockées à la verticale, séparées les unes des autres,

  Les bobines suspendues

- Le stockage sous vide est idéal !



Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

Notions de base proposées d'après les publications Plasma Times de MT Keshe et des cours « Comprendre la science du Plasma ».

3-3 Procédé de revêtement à la soude chaude : synthèse des phases

Phase 1 : ***Bain de soude caustique (~ 2 jours)***

Phase 2 : ***Vapeur caustique (~ 2 jours)***

Phase 3 : ***Egouttage / polarisation (minimum 3 jours) / séchage (15 jours minimum*)***

Phase 4 : ***Lavage (3 à 4 fois minimum)***

Phase 5 : ***Stockage***

**** Séchage : privilégier la durée la plus longue possible (8 semaines …)***

Rappel : le port de protections est indispensable pour les manipulations

Résumé du module n°3 (méthode à la soude chaude)









La méthode à la soude chaude est recommandée par la Fondation car la qualité est au rendez-vous,

Cette méthode nécessite du matériel,

Il est impératif de se protéger : lunettes, gants, tenue adaptée,

Les séquences sont longues et doivent être réalisées méticuleusement pour un résultat optimum,

Il faut protéger et stocker convenablement chaque pièce nano revêtue

Notions de base proposées d'après les publications Plasma Times de MT Keshe et des cours « Comprendre la science du Plasma ».



La création des GaNS

Merci pour votre attention !



La création des GaNS

Module d'initiation n°4 :

Résumé du module n°3

Le bon choix de l'eau,

Technique de salage de l'eau,

Suivi de la création d'un GaNS de bonne qualité,

Incidents de parcours, observations.